

Naravoslovje kot medpredmetno zasnovan izbirni predmet v drugem letniku gimnazije

Science as an intercurricularly based optional subject in 2nd grade of Gimnasia

Σ Povzetek

Medpredmetne in kurikularne povezave ter timsko poučevanje so gotovo zelo pomembni elementi razvoja sodobne šole. Zato smo se na Gimnaziji Ravne odločili, da dijakom drugega letnika ponudimo medpredmetno zasnovan izbirni predmet Naravoslovje v obsegu dveh ur tedensko. Pri Naravoslovju dijaki pridobivajo naravoslovna znanja skozi avtentično in izkustveno učenje ter razvijajo zmožnosti za ustvarjalno in učinkovito uporabo naravoslovja v vsakdanjem življenju. 70 ur letno si enakovredno razdelimo štirje predmeti, in sicer matematika, fizika, kemija in biologija. V obliki timskega poučevanja se priključi profesorica nemščine in jim predstavi strokovno terminologijo v nemškem jeziku. Povezovalni element vseh štirih predmetov je vsebina. Članek opisuje Naravoslovje z organizacijske in izvedbene plati, cilje, ki jih pri predmetu dosegamo in odzive dijakov ter vključenih učiteljev.

Ključne besede: Naravoslovje, timsko delo, medpredmetno povezovanje, eksperimentalno delo, IKT, avtentično in izkustveno učenje.

Σ Abstract

Team teaching, intersubject and intercurricular cooperation are definitely the most important elements in the development of the modern school. That is why our team at Gimnazija Ravne decided to offer pupils of the second grade an intercurricular-

Simona Vreš

Gimnazija Ravne na Koroškem

-based optional subject called Science. The subject Science, based on the gymnasium syllabus for the second grade, was offered to our pupils as a two-hour per week optional subject. With the help of intercurricular cooperation at science lessons, the second grade students are acquainted with the role of science in their everyday life. Every year, seventy lessons are equally distributed between four science subjects (mathematics, physics, chemistry and biology), and successfully implemented on the basis of the team-teaching method which also enables the joining in of a German language teacher, who tries in an original way to acquaint pupils with the adequate terminology in the German language. Content is connecting element of all four subjects. This paper describes natural science from an organizational and operational side and also introduces the goals achieved within the subject, as well as responses of students and teachers involved.

Key words: Science, teamwork, intercurricular cooperation, experimental work, ICT and authentic learning experience.

α Uvod

Naraščajoča diferenciacija in mladostniki, ki so zrasi s televizijo, računalnikom in medmrežjem, ki stvarnost doživljajo kot celoto, ne pa strukturirano po merilih posameznih disciplin, terjajo od nas večjo avtentičnost pouka. Ta že po definiciji terja intenzivnejše in globlje povezave med šolskimi predmeti. Današnjim mladostnikom bi bilo smiselno ponuditi novo učno okolje, ki omogoča izkustveno pridobivanje znanja za reševanje realnih življenjskih vprašanj in podpira pristope, ki vključujejo avtentično učenje z medpredmetnim načrtovanjem in timskim sodelovanjem.

Tudi posodobljeni učni načrti, ki so nastali v sklopu projekta Posodobitev gimnazij, vsebujejo številne novosti, med drugim:

- razvoj kompetenc,
- cilje medpredmetnih področij in kroskurikularnih tem,
- vrednotenje dosežkov,

- pričakovane dosežke/rezultate,
- sistematično poudarjanje uporabe IKT.

Vsega zapisanega se na Gimnaziji Ravne še kako dobro zavedamo, zato smo odprti za številne spremembe in novosti. Zavedamo se, da moramo vsaj v določeni meri opustiti klasičen način poučevanja in dijakom omogočiti, da z uporabo sodobne tehnologije skozi avtentično in izkustveno učenje preidejo iz pasivne v aktivno vlogo.

Ena izmed novosti na to temo, ki smo jo na Gimnaziji Ravne uspešno uvedli v šolskem letu 2009/2010, je medpredmetno zasnovan izbirni predmet Naravoslovje, ki ga ponujamo dijakom drugega letnika kot alternativo družboslovju in tretjemu tujemu jeziku.

V šolskem letu 2010/2011 smo izvajali Naravoslovje v sodelovanju z Zavodom republike Slovenije za šolstvo kot inovacijski projekt z naslovom »SKUPAJ ZMOREMO VEČ« – medpredmetno zasnovan izbirni predmet v drugem letniku gimnazije.

β Izhodišča za uvedbo novosti

V zadnjih letih je zanimanje za naravoslovje med našimi gimnazijci v upadanju. Ugotavljamo, da dajejo dijaki vse večji pomen družboslovju, hkrati pa imajo pri matematiki in naravoslovnih predmetih več težav, kot so jih imeli pred leti. Dijaki se vse prevečkrat učijo matematiko, fiziko ali kemijo na pamet, brez nekega globljega razumevanja in brez videnja uporabnosti v življenju. Zato je njihovo znanje zgolj površinsko, brez prenosljivosti in povezanosti pridobljenih znanj. Posledično se tudi vse manj dijakov naše gimnazije (pa tudi najbrž marsikatero druge v Sloveniji) odloča za študij na naravoslovnih fakultetah. Na Gimnaziji Ravne se nastalega problema zavedamo, razmišljamo o vzrokih, ki so privedli do takega stanja ter iščemo nove pristope za spodbujanje veselja do naravoslovnih predmetov in uvid v njihovo uporabnost.

Razlogov za nastali položaj je najbrž veliko. Omenili bi le tri mogoče razloge za nastali problem.

1. V zadnjih letih se je zanimanje za gimnazijski program močno povečalo, posledično so se ustanovljale nove gimnazije. Število gimnazijskih oddelkov na našem območju se je povečalo in na našo gimnazijo so se začeli vpisovati tudi dijaki z nižjim učnim uspehom v osnovni šoli. Ti dijaki imajo pogosto učne težave ravno pri naravoslovnih predmetih, zato učitelji vedno več časa namenijo ponavljanju in utrjevanju snovi, kar pa ob neustrezni diferenciaciji pouka lahko boljše dijake uspava. Tako kaj hitro postanejo naravoslovni predmeti za nekatere dijake prezahtevni, za druge pa nezanimivi.

2. Prav gotovo so generacije, ki se zdaj vpisujejo v gimnazijski program, drugačne, predvsem bolj radovedne in inovativne. Medmrežje in sodobna tehnologija sta jim dosegljiva 24 ur na dan, zato od nas pričakujejo drugačna znanja. Današnji mladostniki se ob frontalnem podajanju snovi (kamor sodi tudi uporaba predstavitev v Power Pointu) dolgočasijo. Namesto transmissijskega pouka si želijo sodobnih metod, dejavnega sodelovanja v učnem procesu, uporabe sodobne tehnologije pri pouku, eksperimentiranja. Dijaki danes od učitelja pričakujejo predvsem, da jim je mentor pri njihovem lastnem raziskovanju. Drugačno učno okolje, ki omogoča dijakom izkustveno pridobivanje znanja za reševanje realističnih situacij, bi prav gotovo pri marsikaterem dijaku spodbudilo veselje do naravoslovnih predmetov ter pripomoglo k razvijanju njegovih naravoslovnih in matematičnih kompetenc.

3. Današnji gimnazijec si želi uporabnih znanj. Zelo pogosto je med dijaki vprašanje: »Kdaj bom pa pozneje v življenju to potreboval?«. Dijaki pri klasičnem načinu poučevanja ne vidijo pomembne vloge naravoslovja v vsakdanjem življenju. Doseganje ciljev posameznih predmetov skozi reševanje realističnih problemov in celosten pogled z različnih zornih kotov na problem dajeta dijaku možnost spredvideti uporabnost naravoslovja v življenju. Dijakom lahko s skupno načrtovanimi in timsko izpeljanimi dejavnostmi ustvarimo razmere za učinkovitejšo prenosljivost in povezanost znanja.

Na Gimnaziji Ravne smo se odločili, da z medpredmetnimi povezavami, s timskim

poučevanjem, z uporabo IKT in eksperimentalnim delom razvijemo učno okolje, ki bi ga veljalo vključevati v učni proces. Naravoslovje smo ponudili dijakom drugega letnika kot dve urni izbirni predmet predvsem z naslednjimi nameni:

- Iskanje novih vsebin in pristopov, ki bodo vključevali izkustveno in avtentično učenje z medpredmetnim načrtovanjem in timskim sodelovanjem. Ugotavljali smo namreč, da dijaki nimajo razvitega pozitivnega odnosa do naravoslovja in da pridobljenega znanja pri posameznih predmetih ne znajo uporabiti pri drugih predmetih. Konkretno nas je zmotilo, da npr. dijak določene računske operacije pri matematiki izvede brez posebnih težav, pri fiziki ali kemiji pa v podobni situaciji odpove.
- Ustvarjanje novega učnega okolja za poučevanje naravoslovnih vsebin, ki omogoča dijakom izkustveno pridobivanje znanja za reševanje realističnih situacij. Opazili smo, da imajo dijaki težave pri prenosu teoretičnega znanja v uporabno znanje in zmožnost reševanja realističnih problemov. Znanje, pridobljeno po tej poti, bo kakovostnejše in trajnejše.
- Dvig motivacije in odkrivanje skritih sposobnosti tako dijakov kot učiteljev. Z ustreznimi načrtovanimi makrodejavnostmi in smiselno uporabo sodobne tehnologije lahko naredimo pouk privlačnejši, z akcijskim raziskovanjem pa postopoma spreminjamo način razmišljanja in uvajamo spremembe.
- Z interdisciplinarnimi povezavami lahko bistveno pripomoremo k uresničitvi cilja – razvoja naravoslovnih in matematičnih kompetenc, ki je sicer zapisan kot cilj štiritletnega poučevanja posameznih naravoslovnih predmetov.

γ Načrtovanje

Ker gre za medpredmetno zasnovan predmet, je treba delo dobro načrtovati. Nujni so redni sestanki tima izvajalcev. Delo za šolsko leto 2010/2011 smo začeli načrtovati že maja 2010.

Po zbranih prijavih dijakov se je izkazalo, da je zanimanje precejšnje in da bomo dijake razdelili v dve skupini. Seveda je bil potreben poseg v urnik, saj moramo biti hkrati prosti vsi izvajalci in vsi dijaki drugega letnika. Najprimernejša rešitev se nam je zdela blokura, po možnosti na začetku ali koncu pouka. Tako smo imeli Naravoslovje na urniku ob torkih prvi dve uri.

Junija smo začeli načrtovati, kako se bomo interdisciplinarno povezali in dejavnosti tudi timsko poučevali. Tako smo izpolnili skupno tabelo za načrtovanje, v katero smo zapisali povezovalni element, skupne cilje, skupne dejavnosti, pričakovani skupni rezultat, vsebinske, procesne in funkcionalne cilje po posameznih predmetih, dejavnosti za uresničevanje teh ciljev in pričakovani rezultat. Za vse štiri predmetne sklope smo izdelali časovni načrt izvajanja posameznega predmeta.

Del tabele za načrtovanje, ki se nanaša na povezovalni element, skupne cilje, skupne dejavnosti, pričakovani skupni rezultat:

δ Izvedba pouka

Izbirni predmet Naravoslovje je v šolskem letu 2010/2011 izbralo 41 dijakov, ki smo jih razdelili v dve skupini. Vsak dijak, vključen v Naravoslovje, je šel skozi vse štiri predmetne sklope po naslednjem terminskem načrtu:

TABELA ZA SKUPNO NAČRTOVANJE

Povezovalni element:	Vsebina : gibanje
Skupni cilji:	<ul style="list-style-type: none"> • Pridobivanje naravoslovnih znanj skozi avtentično in izkustveno učenje. • Iskanje novih pristopov za spodbujanje veselja do naravoslovnih predmetov. • Razvoj naravoslovnih in matematičnih kompetenc. • Razvijanje zmožnosti za ustvarjalno in učinkovito uporabo pridobljenih znanj iz naravoslovja.
Skupne dejavnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Uporaba IKT • Obdelava istih podatkov pri različnih predmetih. • Priprava končne predstavitve izdelkov dijakov. • Medpredmetne povezave. • Timsko poučevanje.
Pričakovani skupni rezultati:	<p>V predmetnik drugošolcev gimnazijskega programa bomo vnesli nekaj novega. Na ravni medpredmetnih povezav bodo dijaki spoznavali vlogo naravoslovja v vsakdanjem življenju. Dijaki bodo na isti problem pogledali z različnih zornih kotov. Pričakujemo, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodo dijaki tako dobili celovitejši pogled na dani problem, • bomo dijakom približali naravoslovje, za katerega v zadnjih letih zanimanje upada, • bomo z medpredmetnimi povezavami dosegli večjo povezanost in prenosljivost znanja.

[Tabela 1] Tabela za skupno načrtovanje vsi predmeti

1. Skupina:

- 7. 9. 2010 do 2. 11. 2010 FIZIKA – 16 ur
- 9. 11. 2010 do 4. 1. 2011 KEMIJA – 16 ur
- 11. 1. 2011 do 15. 3. 2011 MATEMATIKA – 16 ur
- 22. 3. 2011 do 17. 5. 2011 BIOLOGIJA – 16 ur

Ure od 24. 5. 2011 do 7. 6. 2011 so bile namenjene pripravi zaključnih predstavitev, zadnji dve uri 14. 6. 2011 pa so se dijaki predstavili celotnemu profesorskemu zboru in zunanjim gostom.

Pri vseh predmetih se je timsko vključila profesorica nemškega jezika in dijakom omogočila spoznavanje strokovnih terminov v nemškem jeziku.

2. Skupina:

- 7. 9. 2010 do 2. 11. 2010: KEMIJA – 16 ur
- 9. 11. 2010 do 4. 1. 2011 FIZIKA – 16 ur
- 11. 1. 2011 do 15. 3. 2011 BIOLOGIJA – 16 ur
- 22. 3. 2011 do 17. 5. 2011 MATEMATIKA – 16 ur

Pouk ni potekal na klasičen način, ampak so bile vse ure naravoslovja namenjene samostojnemu raziskovanju dijakov z metodami, ki jih omogoča sodobna tehnologija.

Zaradi dobre opremljenosti šole smo si pri naravoslovju lahko privoščili marsikaj.



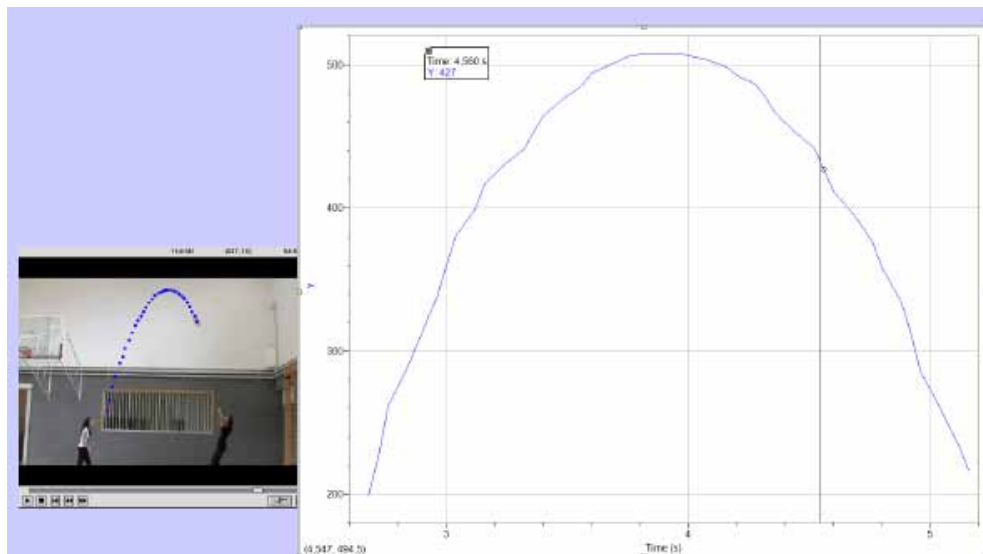
[Slika 1] Dijaki pri delu v mobilni učilnici

računalniških učilnic na razpolago še neke vrste mobilno učilnico. To pomeni, da imamo 20 prenosnih računalnikov, ki so namenjeni izključno dijakom za delo pri pouku.

Pri fiziki in matematiki je bila zato v ospredju uporaba sodobne informacijsko-

-komunikacijske tehnologije. Pri fiziki so se dijaki, opremljeni s kamero, najprej odpravili na teren (igrišče) in posneli različne primere gibanja tako žoge kot telesa. Opremljeni z dobrimi posnetki, so se odpravili nazaj v učilnico obdelat zbrane podatke. Vsak na svojem prenosniku so z uporabo programa Logger Pro raziskovali vlogo fizike pri različnih primerih gibanja v športu.

Tudi pri matematiki smo pozabili na neresljive enačbe, neživljenjske probleme, zeleno tablo in kreda. Namesto tega smo uporabili računalnike in interaktivno tablo. Ukvarjali smo se z raziskovanjem realističnih problemov. Vsak dijak je na svojem prenosniku z uporabo programa Graph iskal uporabnost matematike v vsakdanjem življenju. Pri raziskovanju so si pomagali z naslednjim učnim listom.



[Slika 2] Obdelava podatkov s programom Logger Pro - tir gibanja žoge pri odbojki

UPORABA PROGRAMA GRAPH

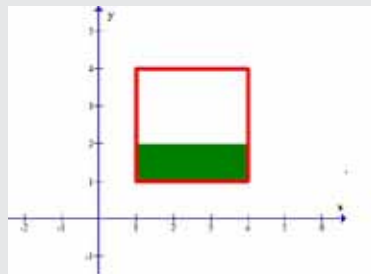
Odprite program GRAPH.

NALOGA 1

1. V koordinatni sistem narišite pet različnih točk z enako absciso 4. (Funkcija/Vstavi zaporedje točk)
 - Za slog točke uporabite krogec rdeče barve velikosti 3.
 - Točke poimenujte A,B,C,D,E, jih zapišite s pisavo rdeče barve velikosti 14. (Funkcija/Vstavi oznako ali izberi ikono A)
2. V koordinatni sistem narišite tri različne točke $F(5\frac{1}{2}, -2\cdot75)$, $G(-5\cdot02, \frac{1}{10})$ in $H(10^{-1}, 3)$
 - Za slog točke uporabite kvadrateg zelene barve velikosti 3.
3. Narišite daljico zelene barve širine 4 s krajiščema $M(-6,1)$, $N(8,2)$
4. Narišite množice točk $\{T(x,y)\}$ v ravnini, ki zadoščajo naslednjim pogojem: (Funkcija/Vstavi relacijo)
 - $\{T(x, y); x = 3\}$ (polna črta modre barve širine 5)
 - $\{T(x, y); y = 4\}$ (polna črta kostanjeve barve širine 5)
 - $\{T(x, y); (x \leq -2) \wedge (y \geq 3)\}$ (vijola barve)Pri vsaki narisani množici točk v enaki barvi s pisavo Arial zapišite pogoj, ki množico določa. (Funkcija/Vstavi oznako ali izberi ikono A)
5. Narišite množice točk $\{T(x,y)\}$ v ravnini, ki zadošča pogoju:
 $\{T(x, y); (-4 \leq x \leq -1) \wedge (y \leq -4)\}$.
6. Narišite kvadrat svetlo modre barve z dolžino stranice 2 enoti, ki bo imel središče v koordinatnem izhodišču.
7. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja1.

NALOGA 2

1. S programom Graph narišite sliko.
 - Robovi kvadrata naj bodo rdeči, pravokotnik naj bo obarvan zeleno.
2. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja2.



NALOGA 3

1. Odprite novo datoteko.
2. Narišite graf funkcije $f(x) = -2x + 1$. (Funkcija/Vstavi funkcijo)
 - Premica naj bo rdeče barve, narisana s črto širine 5.
 - Na graf zapišite funkcijski predpis z rdečo barvo. (Funkcija/Vstavi oznako ali izberi ikono A)
3. Tabelirajte funkcijo na intervalu $[-5,5]$ s korakom 1. (Računaj/Tabela)
 - Tabelo prenesite v koordinatni sistem (Kopiraj (označi tabelo+CTRL C) /Funkcija/Vstavi oznako/Prilepi (CTRL V))
4. Iz tabele odčitajte koordinati točke A z absciso -2 in koordinati točke B z ordinato -3.
5. Izračunajte razdaljo med točkama A in B. (Računaj/Dolžina poti)
6. Določite ničlo funkcije $f(x)$. (Računaj/Ovrednoti/Lepi na x os)
7. Izračunajte ploščino lika, ki ga omejuje premica $y = -2x + 1$ z obema koordinatnima osema. (Računaj/Ploščina)
8. Narišite graf funkcije $g(x)$, ki ima isto začetno vrednost kot funkcija $f(x)$ in ima ničlo $x = -4$.
 - Premica naj bo zelene barve, narisana s črto širine 5 in opremljena s funkcijskim predpisom enake barve.
9. Narišite graf funkcije $h(x)$, ki je vzporeden grafu funkcije $f(x)$ in ima začetno vrednost 3.
 - Premica naj bo modre barve, narisana s črto širine 5 in opremljena s funkcijskim predpisom enake barve.
10. Odčitajte koordinati presečišča med grafoma funkcij $g(x)$ in $h(x)$. (Računaj/Ovrednoti/Lepi na presečišče)
11. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja3.

NALOGA 4

1. Odprite novo datoteko.
Narišite graf linearne funkcije $f(x) = \frac{1}{4}x - 3$.
Postavite pet vprašanj o lastnostih funkcije $f(x)$ in s pomočjo programa Graph odgovorite na zastavljena vprašanja.

NALOGA 5

1. Odprite novo datoteko.
2. Narišite graf funkcije $f(x) = |x - 1| - 4$ (Funkcija/Vstavi funkcijo/ $f(x) = \text{abs}(x-1) - 4$)
 - Graf naj bo rdeče barve, narisana s črto širine 5.
 - Na graf zapišite funkcijski predpis z rdečo barvo. (Funkcija/Vstavi oznako ali izberi ikono A)

3. Tabelirajte funkcijo na intervalu $[-5,5]$ s korakom 1. (Računaj/Tabela)
4. Iz tabele (tabelo prenesete v koordinatni sistem) odčitajte koordinati točke A z absciso -2 in koordinati točke B z absciso 2.
5. Izračunajte razdaljo med točkama A in B. (Računaj/Dolžina poti)
6. Določite ničlo funkcije $f(x)$. (Računaj/Ovrednoti/Lepi na x os)
7. Izračunajte ploščino lika, ki ga omejuje graf funkcije f z abscisno osjo. (Računaj/Ploščina)
8. Narišite graf funkcije $g(x)=|x - 3| - 4$.
 - Graf naj bo zelene barve, narisane s črto širine 5 in opremljen s funkcijskim predpisom enake barve.
9. Narišite graf funkcije $h(x)=|x - 1| + 1$.
 - Graf naj bo modre barve, narisane s črto širine 5 in opremljen s funkcijskim predpisom enake barve.
10. Odčitajte koordinati presečišča med grafoma funkcij $f(x)$ in $g(x)$. (Računaj/Ovrednoti/Lepi na presečišče)
11. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja5.

NALOGA 6

1. Odprite novo datoteko.
2. V koordinatni sistem narišite grafa funkcij $f(x) = -x + 35$ in $g(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{47}{2}$
3. Spremenite nastavitve koordinatnega sistema tako, da bosta grafa vidna.
4. Odčitajte koordinati presečišča med grafoma funkcij.
5. Določite ploščino lika, ki ga omejujeta oba grafa in ordinatna os.

NALOGA 7

Če višino odraslega človeka, merjeno v centimetrih, zmanjšamo za 100, dobimo njegovo normalno maso, merjeno v kilogramih. Idealna masa je enaka 90 % normalne mase.

1. Odprite novo datoteko.
2. Zapišite odvisnost idealne mase odraslega človeka od njegove višine in jo grafično ponazorite. (Funkcija/Vstavi funkcijo)
3. Spremenite nastavitve koordinatnega sistema tako, da bo graf pregleden na intervalu $[150,200]$.
4. Tabelirajte funkcijo na intervalu $[150,200]$ s korakom 1.
5. S pomočjo tabele izpišite idealno maso 180 cm visokega odraslega človeka.
6. Kako visok naj bi bil odrasel človek z idealno maso 63 kg?
7. Raziščite ta realni problem za otroke.
8. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja7.

NALOGA 8

S pomočjo programa Graph lahko določimo linearno funkcijo, katere graf poteka skozi dve različni točki.

1. Odprite novo datoteko.
2. V koordinatni sistem narišite točki $A(1,1)$ in $B(3,3)$.
3. Narišite premico rdeče barve širine črte 2, ki poteka skozi dani točki. (Funkcija/Vstavi trendno črto/linearna)
4. Odčitajte predpis za dobljeno linearno funkcijo.
5. Narišite še premico modre barve širine črte 2, ki poteka skozi točki $C(-1,2)$ in $D(3,0)$ ter odčitajte predpis za dobljeno linearno funkcijo.
6. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja8.

NALOGA 9

Usain Bolt je zmagal in postavil svetovni rekord v teku na 100 m na olimpijskih igrah leta 2008 v Pekingu. Vmesni časi njegovega rekordnega teka so zapisani v spodnji preglednici.

10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
1'82	2'80	3'75	4'65	5'50	6'33	7'14	7'95	8'76	9'69

1. Odprite novo datoteko.
 - V koordinatni sistem narišite ustrezne točke.
 - Izdelajte model Boltovega teka. Model predstavite z grafom in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije.
 - Tabelirajte dobljeno funkcijo na intervalu $[0,200]$ s korakom 5.
2. Iz tabele odčitajte, v kolikšnem času je Bolt pretekel prvih 15 m in prvih 45 m.
3. Iz tabele odčitajte, koliko metrov je Bolt pretekel v 7 s.
4. Iz tabele odčitajte, v kolikšnem času bi Bolt pretekel 200 m. Ali je ocena realna? Zakaj?

NALOGA 10

Čez nekaj mesecev bo tekaško tekmovanje. Ana, Bor in Ema želijo na tekmovanju sodelovati. Ker morajo biti za tekmovanje dobro pripravljene, so si izdelali vsak svoj načrt priprav. Vsi trije začnejo s pripravami isti teden.

- Ana se je odločila, da prvi teden preteče 10 km, nato pa vsak naslednji teden 1 km več.
- Bor se je odločil, da preteče v začetnem tednu le 4 km, potem pa razdaljo povečuje za 2 km tedensko.
- Ema se je odločila, da preteče prvi teden le 5 km, potem pa razdaljo povečuje za 20% tedensko.

Izpolnite naslednjo tabelo.

	1. teden	2. teden	3. teden	4. teden	5. teden
Ana					
Bor					
Ema					

1. Odprite novo datoteko.
2. V koordinatni sistem narišite ustrezne točke Aninega teka.
 - Izdelajte model Aninega teka. Model predstavite z grafom in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije. ((Funkcija)(Vstavi) (trendno črto)(Linearna))
 - Graf naj bo modre barve narisana s širino črte 3 in opremljen s funkcijskim predpisom enake barve. Podatek $R^2=1$ pove, da se premica popolnoma prilega danemu zaporedju točk.
 - Iz grafa odčitajte, koliko je Ana pretekla 8. teden. (Računaj)(Ovrednoti))
 - Iz grafa odčitajte, kateri teden je Ana pretekla 16 kilometrov.
3. V koordinatni sistem narišite ustrezne točke Borovega teka.
 - Izdelajte model Borovega teka. Model predstavite z grafom in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije. Premica naj bo rdeče barve narisana s širino črte 3 in opremljen s funkcijskim predpisom enake barve.
 - V katerem tednu bosta Ana in Bor pretekla enako število kilometrov? ((Računaj)(Ovrednoti)(Lepi na presečišče)))
4. Shranite datoteko na disk z imenom Vaja 10.

NALOGA 11

1. Odprite novo datoteko.
2. V koordinatni sistem narišite ustrezne točke Eminega teka.
3. Model Eminega teka predstavite s premico in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije. Vrednost R^2 v spisku funkcij pove, da se premica ne prilega najbolje danemu zaporedju točk.
4. Raziščite še ostale matematične modele za Emin tek in ugotovite najboljši model.

NALOGA 12

1. Odprite datoteko Vaja 10.
2. Narišite v koordinatni sistem najboljši model za Emin tek.
3. Graf naj bo zelene barve, narisana s širino črte 3 in opremljen s funkcijskim predpisom enake barve.
4. Iz grafa odčitajte, koliko je Ema pretekla 8. teden.

5. Iz grafa odčitajte, kateri teden je Ema pretekla več kot 17 kilometrov.
6. Tekmovanje bo 11. teden od začetka Aninih, Borovih in Eminih priprav. Koliko kilometrov so Ana, Bor in Ema pretekli en teden pred tekmovanjem?
7. V katerem tednu bo število kilometrov, ki jih bo pretekla Ema, preseгло število kilometrov, ki jih bo pretekla Ana?
8. Zapišite interval, na katerem so ti trije modeli realni za dani problem.

NALOGA 13

1. V programu LOGGER PRO odprite datoteko, na kateri imate shranjene podatke o položaju žoge pri odbojki.
2. V program GRAPH prenesite naslednje podatke:
 x stolpec = čas
 y stolpec = višina žoge
 ((CTRC/Odpri program Graph/Funkcija)Vstavi zaporedje točk/CTRV).
3. Poiščite prilagoditveno funkcijo, ki se najbolj prilega danemu zaporedju točk. Dani model predstavite z grafom in zapisom funkcijskega predpisa.
4. Postavite tri smiselna vprašanja in na njih odgovorite.

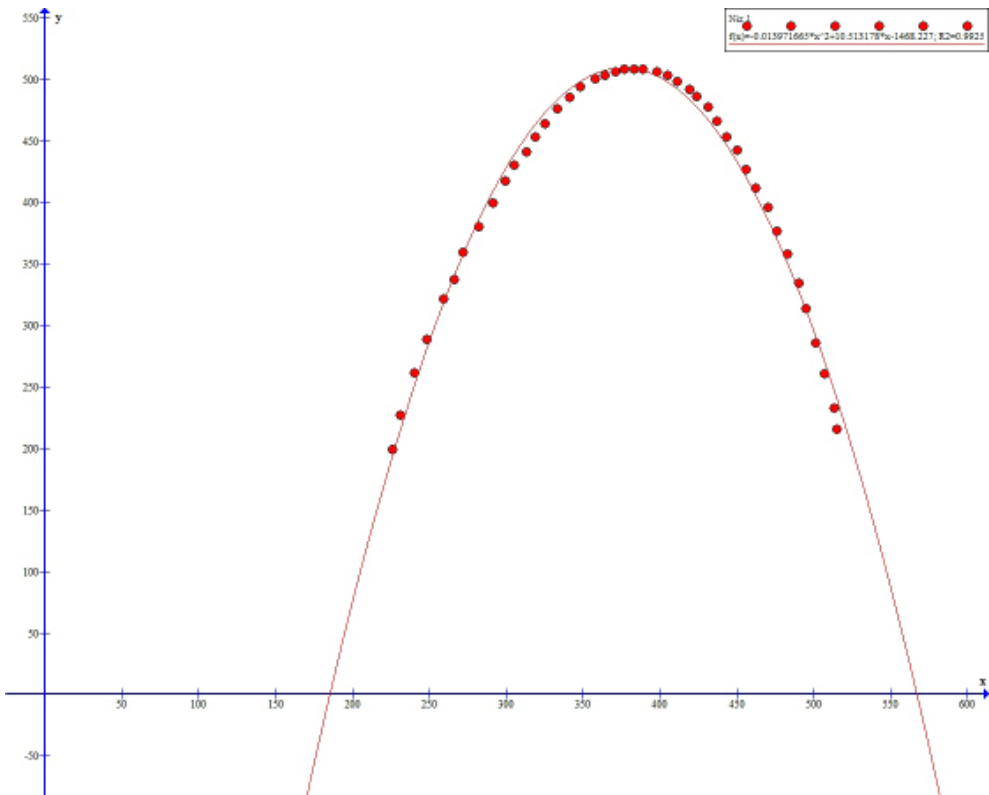
Učni list zajema vse dejavnosti pri matematiki v obsegu 16 ur. Kot je razvidno iz učnega lista, so dijaki v zadnji 13. nalogi podatke, pridobljene pri fiziki iz programa Logger Pro, prenesli v program Graph in z matematičnega vidika pogledali na gibanje žoge. Ali res žoga pri odbojki potuje po krivulji, ki je graf tiste zapletene funkcije, katere ne bom potreboval nikoli v življenju?

Pri biologiji in kemiji so bile v ospredju laboratorijske vaje in eksperimentalno-raziskovalni pristop. Sodobno opremljen laboratorij na naši šoli ponuja veliko možnosti za raziskovanje. Ker smo vključili še računalnike, je bilo delo posebej zanimivo.

Pri kemiji so dijaki posebej raziskali pomen prehrane športnika. Iskali so povezovalno med športnikom in njegovo prehrano. Delo je potekalo v obliki laboratorijskih vaj

na temo hrana in hranila. Vaje so izvajali v dvojicah. Izvedli so naslednje laboratorijske vaje: energijska vrednost hrane, sestava in lastnosti beljakovin, ogljikovi hidrati, aditivi v hrani in vitamini – vitamin C.

Biologijo so začeli z opazovanjem gibanja človeških tkiv (gibanje krvi po telesu, peristaltika črevesa, dihalni epitel in delo mišic). Z dejavnostjo na trenažerjih v fitnesscentru na DTK so spoznali posamezne mišice in sklope mišic, ki so dejavne med vadbo. S polarijem so merili srčni utrip in porabo kalorij. Sledila je računalniška obdelava in analiza podatkov. Spoznali so učinke treninga (na mišice, dihalni sistem, krvni obtok), od kod energija za telesno vadbo in koliko kisika porabimo ter kako vadba vpliva na pretok krvi.



[Slika 3] Obdelava podatkov s programom Graph - prilagoditvena funkcija (tir gibanja žoge pri odbojki)

ε Evalvacija

Metode evalviranja, ki smo jih uporabili, so bile:

- anketni vprašalniki,
- ustna refleksija vključenih dijakov,
- ustna refleksija vključenih učiteljev,
- sklepna predstavitev dijakov.

Anketni vprašalnik

Za dijake smo pripravili vprašalnike. Na podlagi izpolnjenih vprašalnikov dijakov na začetku in nato ob koncu izvajanja projekta bi izpostavili le nekaj pomembnih dejstev:

- uvid v povezanost naravoslovnih predmetov,
- uvid v uporabnost v vsakdanjem življenju,
- dijaki se s takim načinom dela (izkustveno učenje, uporaba IKT, eksperimentalno delo) veliko več naučijo.

Refleksija dijakov

Sprotna ustna refleksija dijakov je pokazala zadovoljstvo in visoko motivacijo dijakov za medpredmetne povezave. Posebej nas veseli to, da so po koncu izvajanja projekta vsi dijaki izjavili, da so ponosni na svoje dosežke in bi se, če bi jim bila ta možnost ponujena, takšnega načina pouka še udeležili. Splošno

mnenje dijakov je, da so pri Naravoslovju uživali, da so se zaradi smiselne vključitve sodobne tehnologije v pouk in obravnave gibanja z različnih zornih kotov veliko več naučili.

Refleksija učiteljev

Na podlagi sprotne ustne refleksije učiteljev lahko rečemo, da smo učitelji ob tem dosegli strokovni razvoj za interdisciplinarno povezovanje, timsko poučevanje, uvažanje aktivnega učenja in uporabo sodobne tehnologije. S pomočjo akcijskega raziskovanja smo postopoma spreminjali način razmišljanja o novih načinih poučevanja in uvajali spremembe. Izbirni predmet Naravoslovje smo umestili v predmetnik tako, da smo dijakom omogočili uporabo znanja, pridobljenega pri rednih urah, za reševanje realnih situacij, pri tem pa nismo povečali njihove tedenske obremenjenosti.

Ugotovili smo, da je vrstni red predmetov pomemben. Tako je dobro, da sta fizika in bi-

ologija na vrsti pred matematiko, saj se lahko pri matematiki zelo uspešno navežemo na ta dva predmeta.

Vsekakor pa smo se strinjali, da je skupno načrtovanje zahteven proces, ki terja veliko časa in usklajevanja, vendar daje zelo dobre rezultate.

Sklepna predstavitev dijakov

Vsak dijak je dejavno sodeloval pri pripravi in izvedbi sklepne predstavitve. Vse dijake smo ocenili na podlagi vnaprej pripravljenih opisnih kriterijih za pridobitev ocene (izdelava naloge in njena predstavitev). Izkazalo se je, da so dijaki večinoma pridobili odlično oceno ali najmanj prav dobro oceno. Vsak dijak je izdelal svoj primer uporabe pridobljenega znanja ter primer pojasnil odločno in prepričljivo. Vsak dijak je svoj primer predstavil z uporabo IKT-tehnologije ali eksperimenta in je bil pri predstavitvi samostojen. Znal je odgovoriti na postavljena vprašanja sošolcev in profesorja nosilca predmeta.

Primer samostojno izdelane naloge pri matematiki:

SKOK S PALICO – NALOGE

Sergej Bubka je upokojeni ukrajinski »skakalec s palico«. Večkrat je bil izbran za najboljšega svetovnega atleta. Na spletni strani: http://en.wikipedia.org/wiki/Sergey_Bubka poišči njegove rezultate za zunanjo progo (Outdoor) ter dopolni spodnjo tabelo (pri več enakih letnicah prepíšeš najboljši rezultat):

	1984	1985	1986	1987	1988	1991	1992	1994
--	------	------	------	------	------	------	------	------

*Sergej
Bubka*

- *Izdelajte model Bubkovih rezultatov. Model predstavite z grafom in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije (označite z zeleno barvo).*
- *Iz grafa razberite njegov rezultat leta 2011.*
- *Katera krivulja je v realnosti bolj primerna, polinomična ali linearna? Pojasnite!*

- Na enaki spletni strani poiščite še Sergejeve rezultate za notranjo progo (Indoor). Dopolnite tabelo.

	1984	1986	1987	1989	1990	1991	1992	1993
--	------	------	------	------	------	------	------	------

Sergej
Bubka

- Izdelajte tudi model Bubkovih rezultatov za to progo. Model predstavite z grafom in zapišite funkcijski predpis dobljene prilagoditvene funkcije (označite ga z rdečo barvo).
- Primerjajte njegove rezultate. Kaj opazite?
- Kakšen rezultat bi na notranji progi lahko pričakovali leta 2034?

SKOK S PALICO – REZULTATI

- Tabela:

	1984	1985	1986	1987	1988	1991	1992	1994
--	------	------	------	------	------	------	------	------

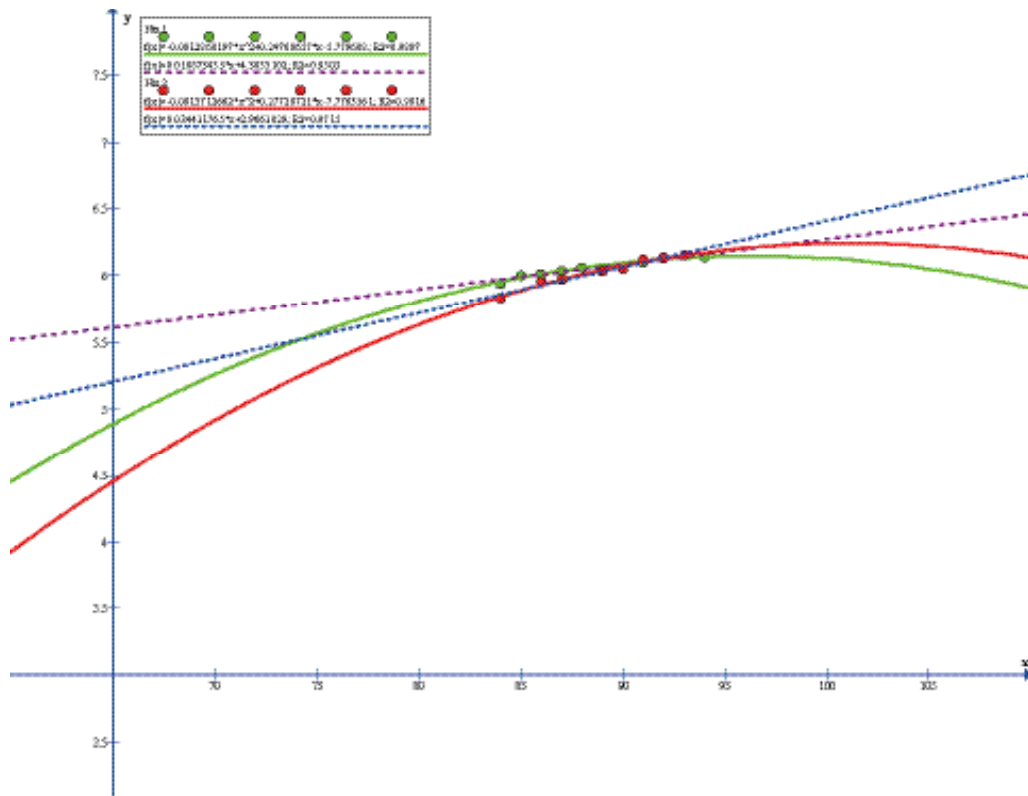
Sergej	5,94 m	6,00 m	6,01 m	6,03 m	6,06 m	6,10 m	6,13 m	6,14 m
Bubka								

- $f(x) = 0.0013x^2 + 0.25x - 5.779 \Rightarrow$ kvadratna funkcija ($R^2 = 0.98$)
- Če gledamo premico, potem bi, po grafu sodeč, bil njegov rezultat 6,4 m, če pa gledamo parabolo, pa je njegov rezultat 5,8 (torej manjši od prejšnjih).
- Bolj primerna je linearna, saj se njegovi rezultati izboljšujejo in se bojo verjetno tudi naprej izboljševali. Kvadratna pa nam nakazuje na to, da se rezultati po določenem času začnejo slabšati, so manjši. Vendar pa ta oblika grafično bolj natančno poveže točke med sabo.
- Tabela:

	1984	1986	1987	1989	1990	1991	1992	1993
--	------	------	------	------	------	------	------	------

Sergej	5,83 m	5,95 m	5,97 m	6,03 m	6,05 m	6,12 m	6,13 m	6,15 m
Bubka								

- $f(x) = 0.0014x^2 + 0.27x - 7.7 \Rightarrow$ kvadratna funkcija ($R^2 = 0.98$)
- V letih do leta 1987 je imel na notranji progi slabše rezultate kot na zunanji, istega leta sta se rezultata ujemala, za tem pa je prišlo do spremembe, saj je na notranji progi imel boljše rezultate na zunanji pa slabše (ravno obratno ko na začetku).
- 4,7 m (kvadratna funkcija) oz. 7,5 m (linearna funkcija).



[Slika 4] Obdelava podatkov s programom Graf - prilagoditvena funkcija (Sergej Bubka – skok s palico)

§ Sklep

Naravoslovje je predmet, pri katerem dijaki skozi avtentično in izkustveno učenje samostojno odkrivajo uporabnost naravoslovja v vsakdanjem življenju. Predmet je na Gimnaziji Ravne umeščen v gimnazijski predmetnik, in sicer kot dveurni izbirni predmet v drugem letniku, s čimer se dijakom ne poveča tedenski obseg ur. Z interdisciplinarnim in timskim poučevanjem ter izbiro primerne vsebine znotraj Naravoslovja ponudimo dijakom možnost, da dani problem spoznajo z matematičnega, fizikalnega, biološkega in kemijskega vidika, posamezne strokovne izraze pa usvojijo tudi v nemškem jeziku.

Iz evalvacije dijakov je razvidno, da nam je v šolskem letu 2010/2011 cilje uspelo precej uresničiti. Naše delo nameravamo na podlagi rezultatov evalvacije in refleksije učiteljev nadgraditi s še bolj usklajeno načrtovanimi dejavnostmi za dijake.

Novost, ki smo jo vpeljali, je lahko uporabna za preoblikovanje pouka v gimnazijah, srednjih šolah in tudi v tretji triadi osnovne šole. Na vsaki stopnji si uporabniki izberejo primerno vsebino, ki jo obravnavajo na ustreznih ravni zahtevnosti. Sodobne metode dela, medpredmetno povezovanje, timsko poučevanje in uporaba IKT ponujajo izziv, ne samo učencem in dijakom, ampak tudi njihovim učiteljem.

Na Gimnaziji Ravne bo tako zasnovan izbirni predmet Naravoslovje ponudba dija-

kom kot alternativa Družboslovju in tretjemu tujemu jeziku tudi v naslednjih šolskih letih.

η Viri in literatura

1. Posodobitve pouka v gimnazijski praksi MATEMATIKA, didaktični priročnik (ZRSŠ 2010).
2. Medpredmetne in kurikularne povezave, Priročnik za učitelje (ZRSŠ, 2010).
3. <http://www.padowan.dk> (21. 8. 2011).
4. <http://www.vernier.com> (21. 8. 2011).